

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Min-ho CHOI, et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: July 17, 2003

Examiner: Unassigned

For: APPARATUS AND METHOD OF FORMING MULTI-COLOR IMAGES

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-43586

Filed: July 24, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 17, 2003

By: 

Gene M. Garner II  
Registration No. 34,172

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0043586  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 24일  
Date of Application JUL 24, 2002

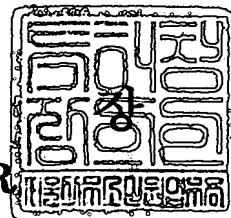
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    04    월    14    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2002.07.24
【국제특허분류】	G03G
【발명의 명칭】	칼라화상형성장치 및 칼라화상형성방법
【발명의 영문명칭】	Color image forming apparatus and color image forming method
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최민호
【성명의 영문표기】	CHOI, Min Ho
【주민등록번호】	561225-1029415
【우편번호】	440-330
【주소】	경기도 수원시 장안구 천천동 현대성우아파트 714-1804
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김경환
【성명의 영문표기】	KIM, Kyung Hwan
【주민등록번호】	620307-1716115
【우편번호】	449-840

**【주소】** 경기도 용인시 수지읍 죽전리 857번지 한솔노블빌리지  
109-602  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 경명호  
**【성명의 영문표기】** KYUNG, Myung Ho  
**【주민등록번호】** 621120-1058236  
**【우편번호】** 441-390  
**【주소】** 경기도 수원시 권선구 권선동 953-23  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 8 면 8,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 14 항 557,000 원  
**【합계】** 594,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

개시된 칼라화상형성장치는, 감광매체, 감광매체에 정전잠상을 형성하는 노광유닛, 감광매체의 주위에 고정되게 배치되는 다수의 현상기, 다수의 현상기의 현상롤러에 제1 바이어스와 제2바이어스를 선택적으로 인가하는 전원공급장치 및 감광매체에 형성된 토너화상이 전사되는 전사매체를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이와 같은 구성에 의해, 고정된 다수의 현상기를 채용하는 멀티패스방식의 칼라화상형성장치의 실현이 가능하다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

칼라화상형성장치 및 칼라화상형성방법{Color image forming apparatus and color image forming method}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 싱글패스방식의 칼라화상형성장치를 도시한 개략도.

도 2는 로터리방식의 칼라화상형성장치를 도시한 개략도.

도 3은 슬라이더방식의 칼라화상형성장치를 도시한 개략도.

도 4는 본 발명에 따른 칼라화상형성장치의 일실시예를 도시한 개략도.

도 5는 도 4에 도시된 현상기와 전원공급장치를 도시한 개략도이다.

도 6 및 도 7은 각각 칼라토너 A와 칼라토너 B를 사용하여 현상특성을 실험한 결과를 도시한 그래프.

도 8은 칼라토너 A와 칼라토너 B를 사용하여 누설특성을 측정한 결과를 도시한 그래프.

도 9는 현상갭(Dg)과 제2바이어스(V2)의 크기에 따른 감광드럼의 토너화상오염정도를 도시한 그래프.

도 10은 현상갭(Dg)과 제2바이어스(V2)의 크기에 따른 현상롤러의 오염정도를 도시한 그래프.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

110C, 110M, 110Y, 110K, 210, 310, 410.....노광유닛

120C, 120M, 120Y, 120K, 220, 420.....감광드럼

320.....감광벨트

130C, 230C, 330C, 430C.....시안 현상기

130M, 230M, 330M, 430M.....마젠타 현상기

130Y, 230Y, 330Y, 430Y.....옐로우 현상기

130K, 230K, 330K, 430K.....블랙 현상기

140, 240, 340, 440.....전사벨트

170, 490.....정착유닛

280.....터릿

380.....캠

480.....전원공급장치

V1.....제1바이어스

V2.....제2바이어스

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 칼라화상형성장치에 관한 것으로서, 특히 전자사진방식을 이용하는 멀티 패스(multi-path)방식의 칼라화상형성장치에 관한 것이다.

<23> 일반적으로 전자사진방식을 이용하는 칼라화상형성장치는, 일정한 전위로 대전된 감광매체에 광을 주사하여 정전잠상을 형성하고, 현상기를 이용하여 정전잠상을 소정 색상의 토너(toner)로 현상한 후 이를 용지에 전사 및 정착시켜 칼라화상을 형성하는 장치를 말한다. 컬러화상형성장치에 사용되는 토너의 색상은 통상적으로 옐로우(Y;yellow),

마젠타(M;magenta), 시안(C;cyan) 및 블랙(K:black)이며, 따라서 상기 4가지 색상의 토너를 각각 현상하는 4개의 현상기가 필요하다.

<24> 칼라화상을 형성하는 방식에는 각각 4개의 노광유닛과 감광매체를 구비하는 싱글패스(single path)방식과 하나의 노광유닛과 감광매체를 구비하는 멀티패스(multi-path)방식이 있다.

<25> 도 1은 싱글패스방식의 칼라화상형성장치를 개략적으로 도시한 것이다.

<26> 도시된 바와 같이, 각 색상의 토너에 대응하여 감광드럼(120C,120M,120Y,120K)과 노광유닛(110C,110M,110Y,110K) 및 현상기(130C,130M,130Y,130K)가 구비되어 있으며, 각 감광드럼(120C,120M,120Y,120B)은 전사벨트(140)에 인접하도록 배치된다. 상기 전사벨트(140) 구동롤러(150)에 의해 일정한 속도로 순환된다. 상기 구동롤러(150) 중 하나는 전사벨트(140)를 사이에 두고 전사롤러(160)와 대면하도록 마련되며, 상기 전사롤러(160)와 전사벨트(140)와의 사이로 용지(S)가 이송된다.

<27> 이제 이와 같은 구성에 의한 칼라화상형성과정을 살펴본다.

<28> 먼저, 노광유닛(110C)에 의해 시안(C)색상의 화상정보에 해당하는 광이 감광드럼(120C)에 주사되어 정전잠상을 형성한다. 그러면, 현상기(130C)에 수용된 시안(C)색상의 토너가 정전잠상에 부착되어 시안(C)색상의 토너화상이 감광드럼에 형성되고, 이 토너화상이 전사벨트(140)로 전사된다. 다음으로, 시안(C)색상의 화상정보가 노광된 때로부터 일정한 시간이 경과한 후에, 노광유닛(110M)이 마젠타(M)색상의 화상정보에 해당하는 광을 감광드럼(120M)에 주사하여 정전잠상을 형성한다. 그러면, 현상기(130M)에 수용된 마젠타(M)색상의 토너가 정전잠상에 부

착되어 마젠타(M)색상의 토너화상이 감광드럼에 형성되고, 이 토너화상이 전사벨트(140)로 전사된다. 이 때 노광유닛 110C와 110M의 노광개시 타이밍을 제어함으로써 전사벨트(140)로 전달된 시안(C)색상의 토너화상과 마젠타(C)색상의 토너화상이 정확히 중첩되도록 한다. 이와 같은 방법으로 옐로우(Y) 및 블랙(K) 색상의 토너화상도 전사벨트(140)로 전사되어 칼라토너화상이 형성된다. 이 칼라토너화상은 전사벨트(140)와 전사롤러(160)사이를 통과하는 용지(S)에 전사되며, 정착유닛(170)에서 열과 압력에 의해 용지(S)에 정착되어 완전한 칼라화상이 형성된다.

<29> 상술한 바와 같은 싱글패스방식의 칼라화상형성장치는 상기 전사벨트(140)가 일회 전함으로써 완전한 칼라화상이 형성되며, 흑백화상을 형성하는 경우에도 마찬가지이다. 즉, 칼라인쇄시와 흑백인쇄시에 소요되는 시간이 동일하다. 따라서 고속 칼라화상형성장치에 주로 사용된다.

<30> 그러나, 각 노광유닛과 감광드럼의 상대적인 위치를 고려하여 노광개시 타이밍을 정확히 제어하지 않으면, 각 색상의 토너화상이 정확히 중첩되지 않게 되어 좋은 품질의 칼라화상을 얻을 수 없다. 또한 4개의 노광유닛과 4개의 감광드럼을 구비하여야 하므로 가격이 비싸진다.

<31> 이러한 문제로 인해 비교적 저속영역에서 동작하는 칼라화상형성장치는 하나의 감광드럼과 하나의 노광유닛을 구비하고 각 색상에 대해 노광, 현상, 전사를 반복함으로써 칼라화상을 형성하는 멀티패스방식을 채용하고 있다. 멀티패스방식의 칼라화상형성장치는 다시 각 색상에 해당하는 현상기의 배치 및 절환방식에 따라 로터리(rotary)방식과 슬라이더(slides)방식이 있다.

<32> 도 2는 로터리방식의 칼라화상형성장치를 개략적으로 도시한 것이다.

- <33> 도시된 바와 같이, 하나의 감광드럼(220), 상기 감광드럼(220)에 광을 주사하는 하나의 노광유닛(210), 상기 감광드럼(220)에 인접하게 배치되는 전사벨트(240) 및 회전하는 터렛(turret)(280)이 구비되어 있다. 상기 터렛(turret)(280)에 4개의 현상기(230C, 230M, 230Y, 230K)가 90°각도로 배치되어 있어, 상기 터렛(280)이 90°씩 회전함에 따라 4개의 현상기(230C, 230M, 230Y, 230K)가 순서대로 감광드럼(220)과 대면하게 된다. 상기 전사벨트(240)의 길이는 칼라화상형성장치에서 사용하는 용지(S)의 최대길이와 같거나 그보다 더 길어야 한다.
- <34> 상술한 구성에 의한 칼라화상형성동작을 살펴본다.
- <35> 시안(C)현상기(230C)가 감광드럼(220)과 대면하도록 터렛(280)이 회전되면, 노광유닛(210)에 의해 시안(C)색상의 화상정보에 해당하는 광이 감광드럼(220)에 주사되어 정전잠상을 형성한다. 그러면, 현상기(230C)에 수용된 시안(C)색상의 토너가 정전잠상에 부착되어 시안(C)색상의 토너화상이 감광드럼(220)에 형성되고, 이 토너화상이 전사벨트(240)로 전사된다.
- <36> 전사벨트(240)에 시안(C)색상의 토너화상형성이 완료되면, 마젠타(M)현상기(230M)가 감광드럼(220)과 대면하도록 터렛(280)이 90°회전하고, 노광유닛(210)이 마젠타(M)색상의 화상정보에 해당하는 광을 감광드럼(220)에 주사하여 정전잠상을 형성한다. 그러면, 현상기(230M)에 수용된 마젠타(M)색상의 토너가 정전잠상에 부착되어 마젠타(M)색상의 토너화상이 감광드럼(220)에 형성되고, 이 토너화상이 전사벨트(240)로 전사된다.
- <37> 이 때, 전사벨트(240)에 먼저 형성되어 있는 시안(C)색상의 토너화상의 선단과 감광드럼(220)으로부터 전사벨트(240)로 전사되기 시작하는 마젠타(M)색상의 토너화상의

선단이 정확히 일치하도록 전사벨트(240)의 순환속도를 고려하여, 노광유닛(210)으로부터 주사되는 마젠타(M)색상의 화상정보에 해당하는 광의 주사시기를 제어한다.

<38> 이와 같은 과정을 옐로우(Y)와 블랙(K)색상에 대해서도 반복하여 전사벨트(240)상에 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(K)의 토너화상이 중첩되어 형성되면, 이를 용지(S)로 전사하여 정착시킴으로써 칼라화상을 얻을 수 있다.

<39> 다음으로 도 3은 슬라이더방식의 칼라화상형성장치를 개략적으로 도시한 것이다.

<40> 도시된 바와 같이 4개의 현상기(330C, 330M, 330Y, 330K)가 감광벨트(320)의 진행방향으로 배열되어 있으며, 상기 각 현상기(330C, 330M, 330Y, 330K)를 선택적으로 수평방향으로 왕복슬라이딩시키는 캠(cam)(380)이 마련되어 있다.

<41> 상기 현상기(330C, 330M, 330Y, 330K)는 현상롤러(331)가 감광벨트(320)와 초기간격(Di)을 두고 이격되도록 배치되어 있다. 여기서 초기간격(Di)은 현상롤러에 부착되어 있는 토너가 감광벨트로 부착되기 위한 간격인 현상갭(Dg)보다 큰 값이다. 따라서, 각 현상기(330C, 330M, 330Y, 330K)가 초기간격(Di)만큼 이격되어 있을 때에는 현상기(330C, 330Y, 330K)로부터 감광벨트(320)로 토너가 부착되지 않는다.

<42> 그러나, 화상을 형성할 때에는 캠(380)을 회전시켜 선택된 현상기(도 3의 230M)의 현상롤러(331)와 감광벨트(320)의 간격이 현상갭(Dg)이 되도록 선택된 현상기(도 3의 230M)를 감광벨트(320)쪽으로 슬라이딩시킨다. 따라서, 선택된 하나의 현상기(도 3의 230M)로만 현상이 가능하다.

<43> 이와 같은 구성에 의해, 캠(380)을 선택적으로 작동시켜 다수의 현상기(330C, 330M, 330Y, 330K)를 하나씩 선택적으로 감광벨트(320)쪽으로 슬라이딩시켜 현상함

으로써, 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(K) 색상의 토너화상을 전사벨트(340)에 형성하고, 이를 용지(S)로 전사시킨 후 정착시켜 칼라화상을 얻을 수 있다.

<44> 그런데, 도 2 및 도 3과 같은 구성의 멀티패스방식의 칼라화상형성장치에서, 선택되지 않은 현상기의 토너가 감광드럼 또는 감광벨트에 부착되어 칼라화상을 오염시키는 것을 방지하기 위해 선택되지 않은 현상기는 감광벨트 또는 감광드럼으로부터 현상궤(Dg)보다 멀리 이격되도록 마련된다. 그리고, 선택된 하나의 현상기만이 감광드럼 또는 감광벨트와 현상궤(Dg)을 가지도록 위치시키기 위해 터렛(280)을 회전시키거나 캠(380)을 작동시켜 현상기를 슬라이딩시켜야 한다. 따라서 터렛(280)이나 캠(380)을 작동시키기 위해 별도의 구동모터(미도시)를 마련하여야 하거나, 또는 감광드럼 등을 구동하는 모터(미도시)와 공용으로 사용하고자 한다면 동력전환을 위한 복잡한 기계장치를 마련하여야 한다.

<45> 그러므로 터렛(280)의 회전 또는 캠(380)의 작동시에 소음이 발생하는 것을 피할 수 없으며, 터렛(280) 또는 캠(380)의 작동충격으로 인해 구동계(미도시)의 수명이 단축될 수 있을 뿐만 아니라 이러한 작동충격은 고화질의 칼라화상형성장치를 실현하는데도 걸림돌이 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<46> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서 다수의 현상기가 회전 또는 슬라이딩 작동을 하지 않고, 다수의 현상기의 현상롤러 모두가 감광매체와 현상궤만큼 이격되어 고정되어 있는 멀티패스방식의 칼라화상형성장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

<47> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 칼라화상형성장치는, 감광매체; 상기 감광매체에 광을 주사하여 정전잠상을 형성하는 노광유닛; 상기 정전잠상에 토너를 공급하여 토너화상으로 현상하는 현상롤러를 포함하며, 각각 다른 색상의 토너를 수용하고 상기 현상롤러가 상기 감광매체와 현상갭 만큼 이격되도록 상기 감광매체의 주위에 고정되게 배치되는 다수의 현상기; 상기 다수의 현상기의 현상롤러에, 토너가 상기 현상갭을 통하여 상기 정전잠상이 형성된 감광매체로 공급되도록 하는 제1바이어스와, 상기 현상갭을 통한 토너의 이동을 방지하는 제2바이어스를 선택적으로 인가하는 전원공급장치; 상기 감광매체에 형성된 토너화상이 전사되는 전사매체;를 포함하는 것을 특징으로 한다

<48> 또한, 본 발명의 칼라화상형성방법은, 대전된 감광매체의 표면에 선택된 색상의 화상정보에 대응하는 광을 주사하여 정전잠상을 형성하는 단계; 각각 다른 색상의 토너와 현상롤러를 포함하며 상기 현상롤러가 감광매체와 현상갭만큼 이격되도록 고정되게 배치된 다수의 현상기 중 선택된 색상의 토너를 수용하고 있는 현상기의 현상롤러에 제1바이어스를 인가하여 상기 현상갭을 통하여 상기 정전잠상에 상기 선택된 색상의 토너가 공급되도록 하는 단계; 선택되지 않은 현상기의 현상롤러에는 제2바이어스를 인가하여 상기 현상갭을 통하여 토너가 이동하는 것을 방지하는 단계; 상기 제1바이어스에 의해 상기 정전잠상에 상기 선택된 색상의 토너를 공급하여 토너화상을 형성하는 단계; 상기 감광매체에 형성된 상기 토너화상을 전사매체로 전사하는 단계;를 포함하는 과정을 상기 다수의 색상에 대해 반복함으로써 상기 전사매체에 칼라토너화상을 형성하고 상기 칼라토너화상을 용지로 전사하여 정착시킴으로써 칼라화상을 형성하는 것을 특징으로 한다.

- <49> 이하 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <50> 도 4는 본 발명에 따른 칼라화상형성장치의 일실시예를 도시한 것이다.
- <51> 도시된 바와 같이, 회전하는 감광드럼(420)의 외주면에 도면의 시계방향 즉, 감광드럼(420)의 회전방향으로 대전롤러(470), 노광유닛(410), 4개의 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K), 전사벨트(440), 클리닝장치(450) 및 세전롤러(460)가 마련되어 있으며, 상기 4개의 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K)에 전원을 공급하는 전원공급장치(480)가 마련되어 있다. 또한 용지(S)를 공급하는 카세트(495)와, 상기 용지(S)를 전사벨트(440)와 접촉시키면서 이송시키는 전사롤러(445) 및 상기 용지(S)에 전사된 토너화상을 용지(S)에 고착시키는 정착유닛(490)이 마련되어 있다.
- <52> 본 실시예에서는 감광매체로서 금속제 드럼(422)의 외주면에 광도전성 물질(421)이 도포된 감광드럼(420)을 사용하고 있으나, 이에 한하지 않고 감광벨트를 사용하는 것도 가능하다. 상기 금속제 드럼(422)은 전기적으로 그라운드(GND)되어 있다. 상기 감광드럼(420)은 외주면의 선속도가 전사벨트의 순환속도와 동일하게 회전한다.
- <53> 본 실시예에서는 감광드럼(420)을 균일한 전위로 대전시키기 위해 대전롤러(470)를 사용하고 있으나, 코로나 방전을 이용하는 대전기를 사용하는 것도 가능하다. 상기 대전롤러(470)가 감광드럼(420)의 외주면과 접촉하여 회전하면서 전하를 공급하여 감광드럼(420)의 외주면이 균일한 전위를 가지도록 한다. 상기 대전롤러(420)에 의해 감광드럼(420)의 외주면으로 공급되는 전하는 (+)전하 또는 (-)전하일 수 있으며, 본 실시예에서는 (-)전하를 공급하여 감광드럼(420)의 외주면이 음전위로 대전되도록 한다.

- <54> 노광유닛(410)은 회전하는 감광드럼(420)에 광을 주사하여 외주면에 정전잠상을 형성한다. 본 발명에서는 하나의 노광유닛(410)을 사용하므로 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 및 블랙(B) 색상의 화상정보를 순차적으로 노광한다.
- <55> 다음으로 각각 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 및 블랙(B) 토너를 수용하는 4개의 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K)가 감광드럼(420)의 외주면에 인접하여 고정 배치되어 있다.
- <56> 도 5는 도 4에 도시된 현상기와 전원공급장치를 도시한 개략도이다.
- <57> 도 5에 도시된 바와 같이, 각 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K)는 감광드럼(420)에 형성된 정전잠상으로 토너를 공급하는 현상롤러(431), 상기 현상롤러(431)에 토너를 부착시키는 제1롤러(432), 상기 현상롤러(431)에 부착되는 토너의 양을 규제하는 규제수단(433) 및 상기 제1롤러(432) 및 현상롤러(431)로 토너를 공급하는 제2롤러(434)를 구비하고 있다.
- <58> 상기 현상롤러(431)의 재료는 반도체성 고무인 것이 바람직하며, 금속으로도 가능하다.
- <59> 상기 다수의 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K)를 배치함에 있어서, 각 현상롤러(431)가 감광드럼(420)의 외주면과 현상갭(Dg) 만큼 이격되도록 하여야 한다. 또한, 상기 토너는 비자성 일성분 토너이며, 본 실시예에서는 현상기(430C, 430M, 430Y, 430K) 내에서 (-) 전하를 띠도록 대전되어 있다.
- <60> 전원공급장치(480)는 현상롤러(431)에 제1바이어스(V1)와 제2바이어스(V2)를 선택적으로 인가하며, 제1롤러(432)에 제3바이어스(V3)를 선택적으로 인가한다. 본 발명의

칼라화상형성장치는 도 2 또는 도 3에 도시된 종래의 칼라화상형성장치와는 달리 복수의 현상기가 감광드럼과 현상궤(Dg)만큼의 간격을 유지하며 고정되어 있다. 그러므로, 도 2에 도시된 터릿(280)이나 도 3에 도시된 캠(380)과 같이 복수의 현상기 중에서 현상작용을 수행할 현상기를 선택하는 수단이 필요한데, 본 발명의 칼라화상형성장치에서는 전원공급장치(480)에 의해 현상롤러(431)에 제1바이어스(V1)와 제2바이어스(V2)를 선택적으로 인가함으로써 현상기의 선택이 가능하도록 하고 있다.

<61> 제1바이어스는 현상롤러와 정전잠상과의 사이에 전위차를 형성함으로써 토너가 현상궤(Dg)을 가로질러 감광드럼(420)의 외주면에 형성된 정전잠상에 부착되어 현상되도록 한다. 선택된 하나의 현상기의 현상롤러(431)에는 제1바이어스(V1)가 인가된다. 상기 제1바이어스(V1)는 토너의 대전극성과 같은 극성으로서, 본 실시예에서 (-)로 대전된 토너를 사용하므로 (-)바이어스가 인가된다. 상기 제1바이어스(V1)의 전위는 감광드럼(420)의 외주면에 형성된 정전잠상의 전위보다 낮아야 한다. 그래야만 (-)로 대전된 토너가 현상궤(Dg)을 가로질러 상대적으로 고전위인 정전잠상에 부착되기 때문이다. 본 실시예에서는 제1바이어스(V1)로서 직류바이어스와 교류바이어스를 함께 인가한다.

<62> 상기 제1바이어스(V1)는 현상궤(Dg)의 크기, 현상효율, 및 누설특성을 고려하여 정해진다. 현상효율은 솔리드(solid)인쇄를 한 후 현상롤러(431)에 잔류하는 토너의 광학농도(optical density)에 의해 표시되며, 누설특성은 현상롤러(431)와 감광드럼(420)사이의 현상궤(Dg) 내에서 절연파괴가 일어나 현상롤러(431)로부터 감광드럼(420)으로 누설전류가 흐르게 되는 제1바이어스(V1)의 크기로 표시된다.

<63> 도 6 및 도 7은 각각 각각 칼라토너 A와 칼라토너 B를 사용하여 현상특성을 실험한 결과를 도시한 그래프이다. 또한 도 8은 칼라토너 A와 칼라토너 B를 사용하여 누설특성

을 측정 한 결과를 도시한 그래프이다. 여기서  $V_{pp}$ 는 제1바이어스의 피크-투-피크 (peak-to-peak) 전압을 말한다.

<64> 현상롤러(431)에 잔류하는 토너의 광학농도가 낮을수록 현상효율이 높으며, 보통 누설전류가 발생하지 않는 한도 내에서 광학농도가 0.1 이하가 되도록 현상갭(Dg)과 제1 바이어스(V1)를 결정한다. 이 때 현상갭(Dg)이 클수록 제1바이어스(V1)의 크기도 커지나, 현상(Dg)갭이 과도하게 커지면 토너가 현상갭(Dg)을 벗어나서 칼라화상형성장치내에서 비산하는 문제점이 발생한다. 따라서 현상갭(Dg)은 50~400 $\mu$ m 사이에서 결정하는 것이 바람직하다.

<65> 위의 실험결과로부터 현상갭(Dg)의 크기, 현상효율, 및 누설특성을 고려하여 제1바이어스(V1)를 선정해 보면, 예를 들면, 감광드럼(420)의 대전전위는 750볼트(V:Volt)로 하고, 현상롤러(431)에 인가되는 제1바이어스(V1)는 구형파(square wave)로서 직류전압은 450V, 주파수는 2.0킬로헤르츠(kHz)로 할 수 있다. 또, 제1롤러(432)에 인가되는 바이어스는 제1 바이어스(V1)과 동일하게 할 수 있다.

<66> 제2바이어스(V2)는 상기 제1바이어스(V1)와는 반대로 현상갭(Dg)을 통한 토너의 이동을 차단한다. 선택되지 않은 다른 현상기의 현상롤러(431)에는 제2바이어스(V2)가 인가되는데, 이는 선택되지 않은 현상기에 수용된 토너가 감광드럼(420)에 부착되는 것을 방지하는 한편, 선택된 현상기에 의해 감광드럼(420)의 정전잠상에 부착된 토너가 현상갭을 가로질러 선택되지 않은 다른 현상기의 현상롤러에 부착되는 것을 방지하기 위함이다. 여기서, 제2바이어스(V2)의 크기는 현상갭(Dg)과의 관계에서 실험적으로 정해진다.

<67> 도 9는 현상갭(Dg)의 크기에 따라 제2바이어스(V2)의 크기를 변화시키면서 선택되지 않은 현상기의 토너가 감광드럼(420)의 정전잠상으로 부착되는 정도를 실험한 결과를

광학농도로 도시한 그래프이다. 본 실시예에서는 현상갭(Dg)이 150, 200 $\mu$ m인 경우에 대해서만 측정 데이터가 있으나, 현상갭(Dg)을 변화시키면서 실험을 하면 적용가능한 다양한 현상갭(Dg)에 대한 제2바이어스(V2)의 값을 얻을 수 있다.

<68> 또한, 도 10은 현상갭(Dg)의 크기에 따라 제2바이어스(V2)의 크기를 변화시키면서 선택된 현상기의 현상롤러(431)에 의해 감광드럼(420)의 정전잠상에 부착된 토너가 선택되지 않은 현상기의 현상롤러(431)에 부착되는 정도를 실험한 결과를 광학농도로 도시한 그래프이다.

<69> 도 9 및 도 10에 도시된 실험결과로부터, 주어진 현상갭(Dg)에 대해 인가되어야 할 제2바이어스(V2)의 크기를 결정한다. 본 실시예에서는 실험적으로 칼라화상형성장치에서 허용가능한 화상오염정도는 광학농도 0.03정도로 결정하였다. 따라서, 상기 도 9 및 도 10에 도시된 실험결과로부터 광학농도 0.03이하를 만족하는 현상갭(Dg)과 제2바이어스(V2)를 선택한다. 도 9 및 도 10을 참조하면, 현상갭(Dg)이 150 $\mu$ m인 경우에 제2바이어스는 약 -300~+10V 사이에서 선택될 수 있고, 현상갭(Dg)이 200 $\mu$ m인 경우에 제2바이어스는 약 -400~+0V 사이에서 선택될 수 있다는 것을 알 수 있다. 제2바이어스(V2)는 전기적으로 플로우팅(floating) 상태로 하는 것도 가능하다. 위의 실험에서, 현상갭(Dg)이 증가하면 유효한 제2바이어스(V2)의 범위는 커지는 것을 알 수 있다.

<70> 제2바이어스(V2)를 결정하는 이론적인 방법에 대해 좀 더 고찰해 보면, 위에서 설명한 바와 같은 원하지 않는 토너오염이 발생되기 위해서는 감광드럼(420)과 현상롤러(431) 사이의 전기장의 세기가 감광드럼(420) 또는 현상롤러(431)에 형성된 토너층내에서의 토너상호간의 부착력(cohesive force)보다 커져야 하며, 이 전기장의 세기를 임계 전기장( $E_c$ )이라 한다. 만일, 감광드럼(420)과 현상롤러(431) 사이의 전기장의 세기의 절

대값이 임계전기장의 값보다 크면, 현상롤러(431)에서 감광드럼(420)으로 또는 그 반대 방향으로의 토너오염이 발생된다. 따라서, 제2바이어스(V2)의 값은 감광드럼(420)과 현상롤러(431) 사이의 전기장의 세기가  $-E_c$ 와  $+E_c$  사이가 되는 범위내에서 결정될 수 있다. 이와 같은 이론적인 구성에 의하면, 제2바이어스(V2)의 크기는 감광드럼에 형성된 감광층의 두께, 토너층의 두께, 현상값의 크기, 토너층의 전하밀도, 감광층과 현상값(Dg)내의 공기 및 토너층의 비유전율, 감광드럼의 노광부위의 전위 등 다양한 파라미터의 조합에 의해 이론적으로 계산될 수 있다.

<71> 제3바이어스(V3)는 현상기내의 토너를 현상롤러(431)로 부착시키기 위한 것으로서, 제1바이어스(V1)가 인가되어 정전잠상을 현상시키는 현상기의 제1롤러(432)에만 인가되고, 제2바이어스(V2)가 인가된 현상기의 제1롤러(432)에는 인가되지 않는 것이 바람직하다. 이를 위해 전원공급장치(480)는 도 5에 도시된 바와 같은 스위칭수단(S1)을 구비할 수 있다.

<72> 전사벨트(440)는 감광드럼(420)으로부터 순차적으로 전달되는 4가지 색상(C,M,Y,K)의 토너화상을 중첩되게 수용하여 용지(S)로 전사시킨다. 본 실시예에서는 전사매체로서 전사벨트(420)를 사용하고 있으나, 전사드럼으로도 가능하다. 상기 전사벨트(440)의 길이는 칼라화상형성장치에 사용되는 용지(S)의 최대길이와 같거나 이보다 커야 한다.

<73> 클리닝장치(450)는 전사과정을 거친 후, 감광드럼(420)의 외주면에 잔류하는 토너를 제거한다. 클리닝장치(450)로서 본 실시예에서와 같이 감광드럼(420)의 외주면에 접촉하는 클리닝 블레이드(451)를 사용할 수 있으며, 이와 달리 감광드럼(420)의 외주면에 접촉하여 회전하는 클리닝 롤러로 사용할 수 있다.

- <74> 제전장치는 일반적으로 제전램프(460)를 사용하며, 감광드럼(420)의 외주면에 일정한 광량의 빛을 조사하여 감광드럼(420)의 표면전위를 균일하게 만든다.
- <75> 이제, 상술한 바와 같은 칼라화상형성장치에 의한 칼라화상형성방법을 설명한다.
- <76> 칼라화상정보는 각각 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(B) 색상에 해당하는 정보가 혼합된 것으로서, 본 실시예에서는 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(B)의 순서로 화상을 형성하도록 한다.
- <77> 먼저, 대전롤러(470)에 의해 감광드럼(420)의 외주면이 균일한 전위로 대전되고, 노광유닛(410)에 의해 시안(C) 색상의 화상정보에 해당하는 광신호가 회전하는 감광드럼(420)의 외주면의 광도전성물질(421)에 주사되면, 광이 주사된 부분은 저항이 감소하면서 도전체인 금속제 드럼(422)을 통해 감광드럼(420)의 외주면에 부착된 전하가 빠져나간다. 따라서 광이 주사된 부분과 그렇지 않은 부분과의 사이에 전위차가 발생하며, 이에 의해 감광드럼(420)의 외주면에 정전잠상이 형성된다.
- <78> 감광드럼(420)이 회전하면서 정전잠상이 시안 현상기(430C)에 접근하면, 시안 현상기(430C)의 현상롤러(431)가 회전하기 시작한다. 이 때, 나머지 현상기(430M, 430Y, 430B)의 현상롤러(431)는 회전하지 않도록 하는 것이 바람직하나, 이와 달리 회전하는 것도 가능하다. 전원공급장치(480)로부터 시안 현상기(430C)의 현상롤러(431)에 제1바이어스(V1)가 인가된다.
- <79> 또한, 선택되지 않은 나머지 현상기(430M, 430Y, 430B)의 현상롤러(431)에는 제2바이어스(V2)가 인가되어 선택되지 않은 색상의 토너가 정전잠상에 부착되는 것을 방지하는

한편, 정전잠상에 부착된 선택된 색상의 토너가 선택되지 않은 나머지 현상기 (430M, 430Y, 430B)의 현상롤러(431)에 부착되는 것을 방지한다.

- <80> 그러면, 상기 제1시안색상의 토너만이 현상갭(Dg)을 가로질러 감광드럼(420)의 외주면에 형성되어 있는 정전잠상에 부착되어 시안색상의 토너화상이 형성된다.
- <81> 감광드럼(420)의 회전으로 인해 시안색상의 토너화상이 전사벨트(440)에 접근하면, 전사벨트(440)와의 전위차 또는 접촉압력에 의해 토너화상이 전사벨트(440)로 전사된다.
- <82> 시안색상의 토너화상이 전사벨트(440)에 완전히 형성되면, 다음으로, 마젠타(M), 옐로우(Y), 블랙(B)색상의 토너화상도 상술한 단계를 거쳐 전사벨트(440)에 중첩되게 형성된다.
- <83> 전사벨트(440)에 마지막으로 전사되는 블랙(B)색상의 토너화상의 선단이 전사벨트(440)와 전사롤러(445)가 대면하는 지점에 도달하는 때에 맞추어, 용지(S)의 선단이 전사벨트(440)와 전사롤러(445)가 대면하는 지점에 도달하도록 카세트(495)로부터 용지(S)가 공급된다. 용지(S)가 전사벨트(440)와 전사롤러(445) 사이를 통과하면 칼라토너화상이 용지(S)로 전사되며, 계속하여 정착유닛(490)에서 열 및 압력에 의해 칼라토너화상을 용지(S)에 고착시켜 스택커(496)로 배출함으로써 칼라화상형성이 완료된다.
- <84> 상술한 방법에 의해, 종래의 칼라화상형성장치와 같이 현상기를 회전 또는 슬라이딩시키지 않고도 칼라화상의 형성이 가능하다.

#### 【발명의 효과】

- <85> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 칼라화상형성장치 및 방법에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

- <86> 첫째, 다수의 현상기가 고정되어 있으므로 종래의 칼라화상형성장치에서와 같이 현상기의 슬라이딩 또는 회전운동에 의한 소음이 발생하지 않는다.
- <87> 둘째, 현상기를 슬라이딩 또는 회전시키기 위한 구조를 생략하여 구동메카니즘을 간단하게 구성할 수 있어 장치의 수명을 연장할 수 있다.
- <88> 셋째, 하나의 감광매체, 노광유닛으로 칼라화상을 형성할 수 있을 뿐 아니라 현상기를 슬라이딩 또는 회전시키기 위한 구조를 생략할 수 있으므로 재료비가 절감된다.
- <89> 넷째, 장치내의 작동부분을 최소화하여 장치의 진동으로 인한 화질열화를 방지할 수 있다.
- <90> 본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

감광매체;

상기 감광매체에 광을 주사하여 정전잠상을 형성하는 노광유닛;

상기 정전잠상에 토너를 공급하여 토너화상으로 현상하는 현상롤러를 포함하며, 각각 다른 색상의 토너를 수용하고 상기 현상롤러가 상기 감광매체와 현상갭 만큼 이격되도록 상기 감광매체의 주위에 고정적으로 배치되는 다수의 현상기;

상기 다수의 현상기의 현상롤러에, 토너가 상기 현상갭을 통하여 상기 정전잠상이 형성된 감광매체로 공급되도록 하는 제1바이어스와, 상기 현상갭을 통한 토너의 이동을 방지하는 제2바이어스를 선택적으로 인가하는 전원공급장치;

상기 감광매체에 형성된 상기 토너화상이 전사되는 전사매체;를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 토너는 비자성 일성분 토너인 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 현상갭은 실질적으로 50~400 $\mu$ m 사이인 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 4】**

제2항에 있어서,

상기 다수의 현상기의 현상롤러 중 상기 제1바이어스가 인가되는 현상롤러만 회전하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 5】**

제2항에 있어서,

상기 현상갭은 실질적으로 50~400 $\mu$ m 사이에서 결정되며,

상기 다수의 현상기의 현상롤러 중 상기 제1바이어스가 인가되는 현상롤러만 회전하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 6】**

제2항 또는 제5항에 있어서,

상기 제2바이어스는, 주어진 현상갭에 대하여, 칼라화상형성과정에서 선택되지 않은 현상기의 토너가 상기 감광매체에 형성된 정전잠상으로 부착되는 제1오염량과, 선택된 현상기의 현상롤러에 의해 상기 감광매체의 정전잠상에 부착된 토너가 선택되지 않은 현상기의 현상롤러로 부착되는 제2오염량을 고려하여, 상기 제1오염량과 상기 제2오염량의 광학농도가 실질적으로 0.03이하가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 제2바이어스는 전기적으로 플로우팅 상태인 것을 특징으로 하는 칼라화상형성 장치.

#### 【청구항 8】

대전된 감광매체의 표면에 선택된 색상의 화상정보에 대응하는 광을 주사하여 정전 잠상을 형성하는 단계;

각각 다른 색상의 토너와 현상롤러를 포함하며 상기 현상롤러가 감광매체와 현상 갭 만큼 이격되도록 고정적으로 배치된 다수의 현상기 중 선택된 색상의 토너를 수용하고 있는 현상기의 현상롤러에 제1바이어스를 인가하여 상기 현상갭을 통하여 상기 정전 잠상에 상기 선택된 토너가 공급되도록 하는 단계;

선택되지 않은 현상기의 현상롤러에는 제2바이어스를 인가하여 상기 현상갭을 통하여 토너가 이동하는 것을 방지하는 단계;

상기 제1바이어스에 의해 상기 정전잠상에 상기 선택된 색상의 토너를 공급하여 토너화상을 형성하는 단계;

상기 감광매체에 형성된 상기 토너화상을 전사매체로 전사하는 단계;를 포함하는 과정을 상기 다수의 색상에 대해 반복함으로써 상기 전사매체에 칼라토너화상을 형성하고 상기 칼라토너화상을 용지로 전사하여 정착시킴으로써 칼라화상을 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성방법.

#### 【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 토너는 비자성 일성분 토너를 사용하는 것을 특징으로 하는  
칼라화상형성방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 현상겍은 실질적으로 50~400 $\mu$ m 사이로 하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형  
성방법.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 다수의 현상기의 현상롤러 중 상기 제1바이어스가 인가되는 현상롤러만 회전  
시키는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

【청구항 12】

제9항에 있어서,

상기 현상겍은 실질적으로 50~400 $\mu$ m 사이로 하며,

상기 다수의 현상기의 현상롤러 중 상기 제1바이어스가 인가되는 현상롤러만 회전  
시키는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

【청구항 13】

제9항 또는 제12항에 있어서,

상기 제2바이어스는, 주어진 현상겍에 대하여, 칼라화상형성과정에서 선택되지 않  
은 현상기의 토너가 상기 감광매체에 형성된 정전잠상으로 부착되는 제1오염량과, 선택  
된 현상기의 현상롤러에 의해 상기 감광매체의 정전잠상에 부착된 토너가 선택되지 않은

현상기의 현상롤러로 부착되는 제2오염량을 고려하여, 상기 제1오염량과 상기 제2오염량의 광학농도가 실질적으로 0.03이하가 되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

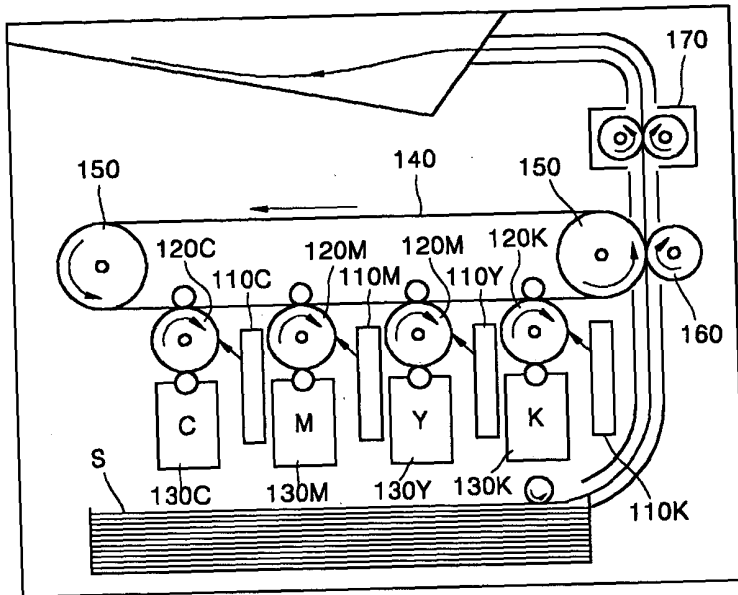
【청구항 14】

제13항에 있어서,

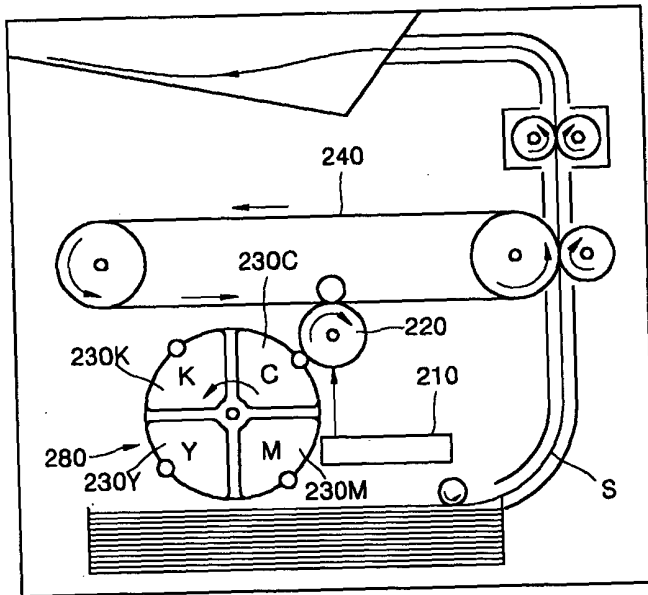
상기 제2바이어스는 전기적으로 플로우팅 상태로 하는 것을 특징으로 하는 칼라화상형성장치.

【도면】

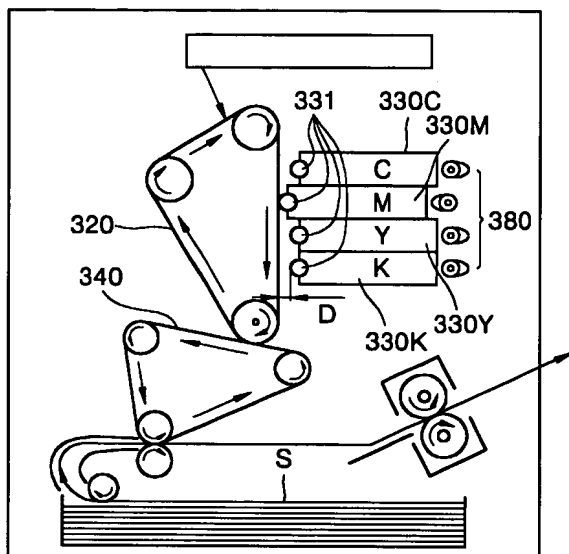
【도 1】



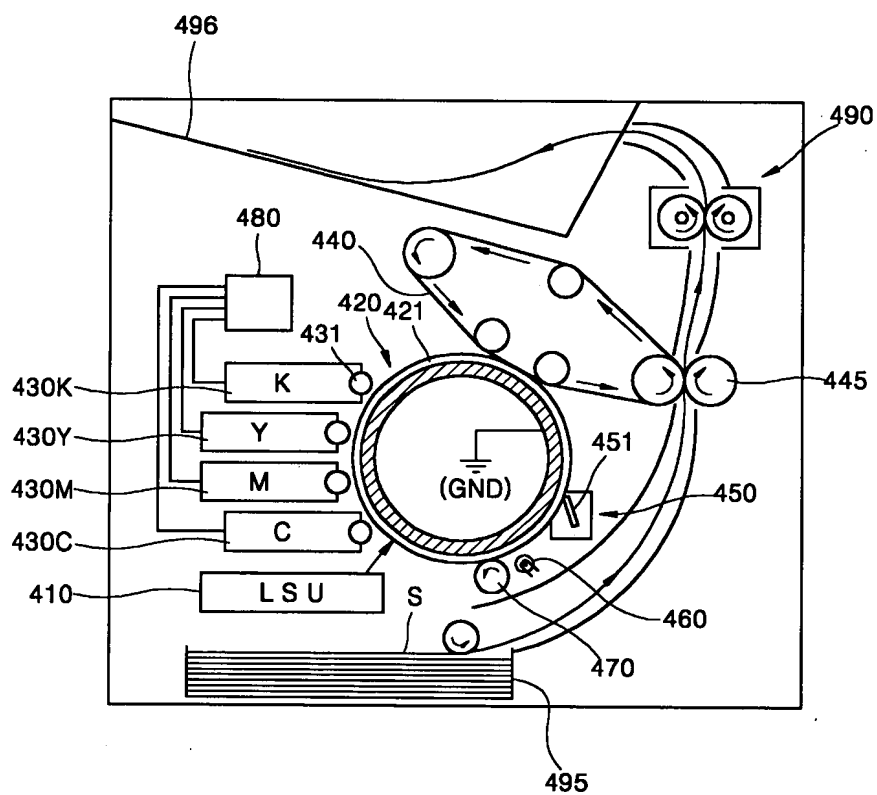
【도 2】



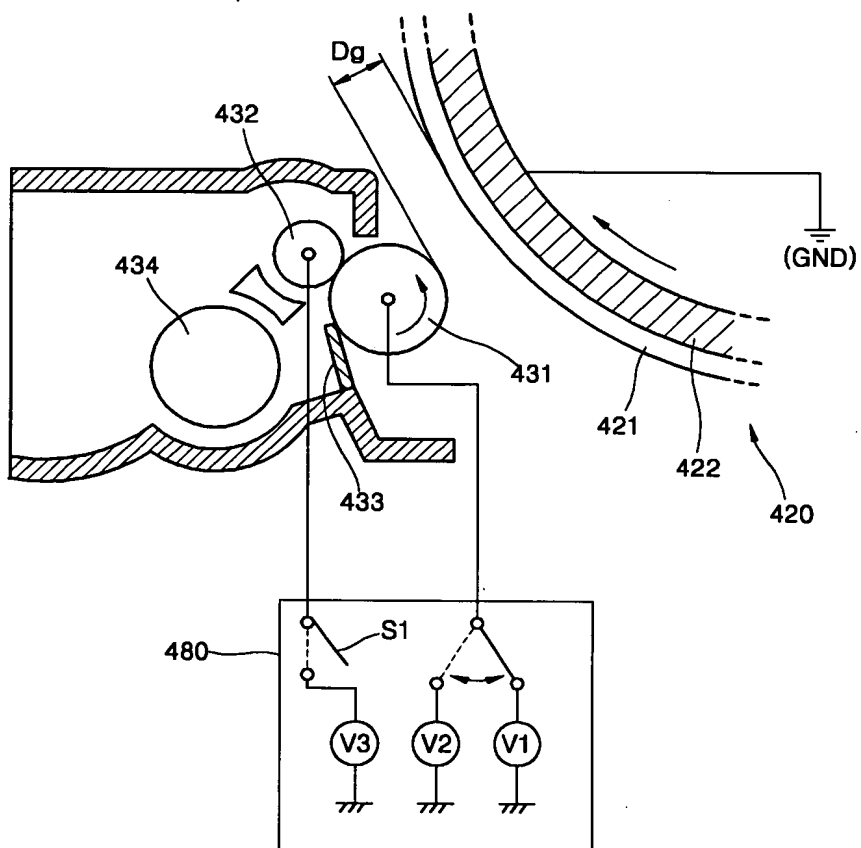
【도 3】



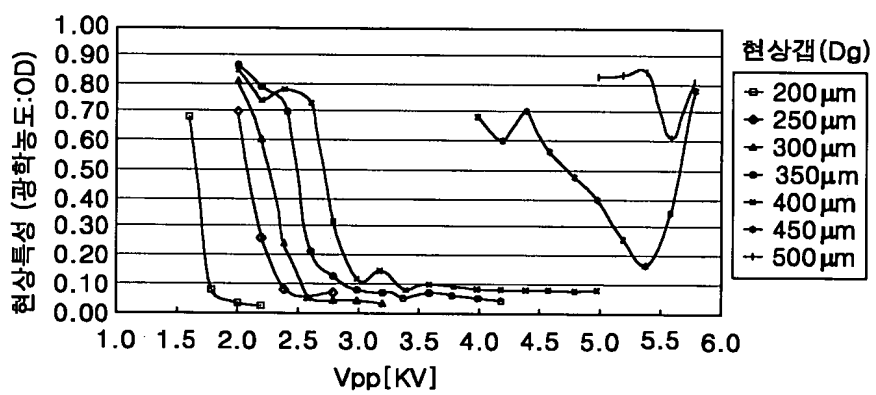
【도 4】



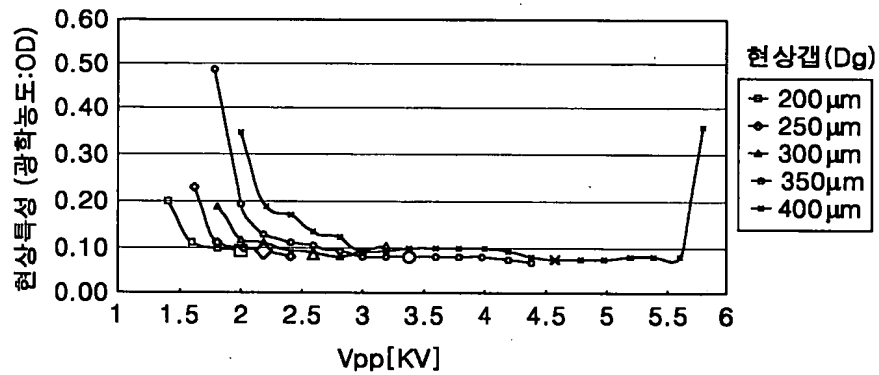
【도 5】



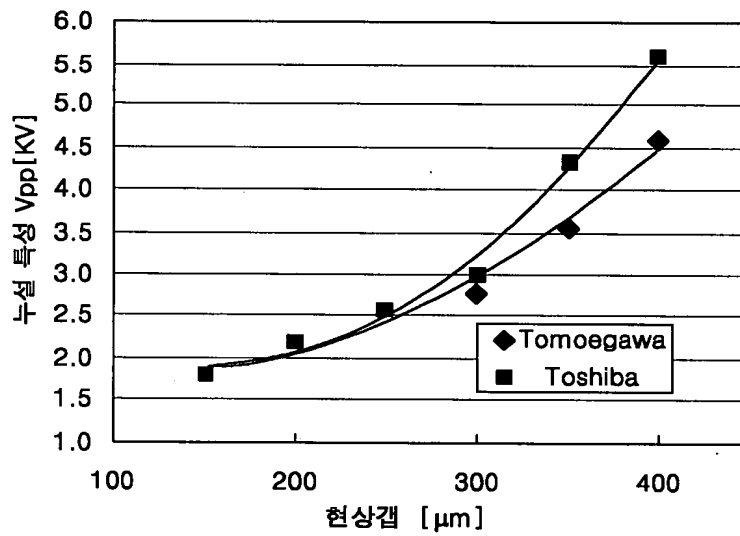
【도 6】



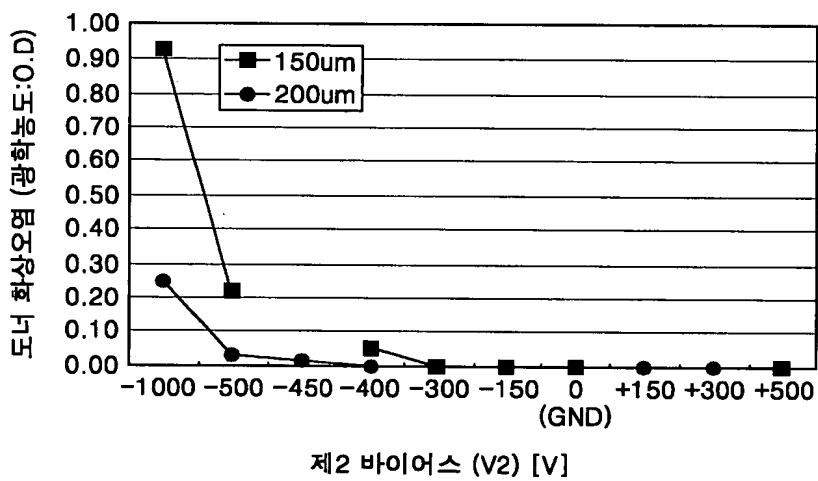
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

